

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-233805

(43)Date of publication of application : 05.09.1997

(51)Int.Cl.

H02M 1/14
 B60L 3/00
 H01F 29/04
 H02M 1/00
 H02M 7/48

(21)Application number : 08-033849

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 21.02.1996

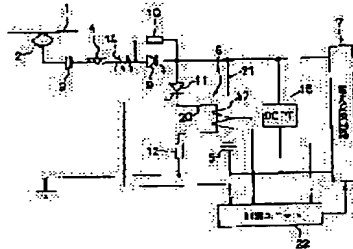
(72)Inventor : AISAKA TORU

(54) POWER CONVERTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate a current transformer for the detection of the misignition of a thyristor in a DC filter circuit.

SOLUTION: A current applied to a thyristor 11 is detected simultaneously with a current applied to a conventionally provided filter capacitor 5 by a current transformer 17 which detects the current applied to the filter capacitor 5 and supplied to a thyristor operation judging means 22. If the current transformer 17 detects a current whose direction is opposite to the direction of the current normally applied to the filter capacitor 5 and the detected current value is approximately equal to a value which is obtained by dividing the voltage of the filter capacitor 5 which is detected by a voltage detector 16 by the resistance value of a resistor 12 and, further, an off-instruction is given to the thyristor 11, the thyristor operation judging means 22 judges that the misignition of the thyristor 11 exists. With this constitution, by changing wiring patterns 20 and 21 only a little, a current transformer which is required in a conventional constitution for the detection of the thyristor current in addition to the current transformer 17 for the filter capacitor 5 can be eliminated and hence the number of components is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-233805

(43)公開日 平成9年(1997)9月5日

| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 弁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|-------------------------------------|-------|---------|---------------|---------|
| H 0 2 M 1/14 | | | H 0 2 M 1/14 | |
| B 6 0 L 3/00 | | | B 6 0 L 3/00 | C |
| H 0 1 F 29/04 | 5 0 2 | | H 0 1 F 29/04 | 5 0 2 L |
| H 0 2 M 1/00 | | | H 0 2 M 1/00 | C |
| 7/48 | | 9181-5H | 7/48 | L |
| 審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁) 最終頁に続く | | | | |

(21)出願番号 特願平8-33849

(22) 出願日 平成8年(1996)2月21日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 逢坂 亨

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

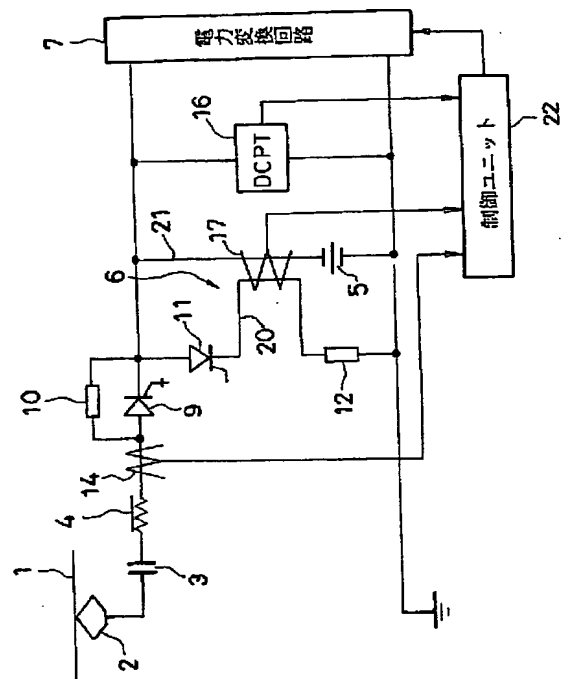
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外3名)

(54)【発明の名称】 電力変換装置

(57) 【要約】

【課題】 直流フィルタ回路のサイリスタの誤点弧検出用の変流器を削減する。

【解決手段】 この発明の電力変換装置は、従来から備えられているフィルタコンデンサ5に流れる電流を検出する変流器17によって、フィルタコンデンサ5に流れる電流と同時にサイリスタ11に流れる電流を合わせて検出してサイリスタ動作判定手段22に与え、サイリスタ動作判定手段22は、変流器17がフィルタコンデンサ5の通常時の向きと逆向きの電流を検出し、その電流値が電圧検出器16の検出するフィルタコンデンサ5の電圧値を抵抗12の抵抗値で割った値とほぼ等しく、かつサイリスタ11にオフ指令が与えられている時にサイリスタの誤点弧と判定する。これによって、配線パターン20,21の若干の変更によって、従来はフィルタコンデンサ用の変流器17とは別にサイリスタ11の電流検出のために用意していた変流器を不要にして部品点数を削減する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フィルタリアクトルとフィルタコンデンサとによって構成された直流入力フィルタ回路を備えた電力変換装置において、

前記フィルタコンデンサに並列に接続されるサイリスタと抵抗との直列回路と、

前記フィルタコンデンサに電流を流す配線と前記サイリスタに電流を流す配線とにまたがり、それらの配線に流れる電流を同時に検出する変流器と、

前記フィルタコンデンサの両端電圧を検出する電圧検出器と、

前記サイリスタのオン／オフ制御信号の状態、前記変流器の検出信号及び前記電圧検出器の検出信号に基づき前記サイリスタの動作状態を判定するサイリスタ動作判定手段とを備えて成る電力変換装置。

【請求項 2】 前記サイリスタ動作判定手段が、前記変流器が前記フィルタコンデンサの通常時の向きと逆向きの電流を検出し、かつ前記サイリスタにオフ指令が与えられている時に、前記サイリスタの誤点弧と判定することを特徴とする請求項 1 記載の電力変換装置。

【請求項 3】 前記サイリスタ動作判定手段が、前記変流器が前記フィルタコンデンサの通常時の向きと逆向きの電流を検出し、前記電流値が前記電圧検出器の検出する前記フィルタコンデンサの電圧値を前記抵抗の抵抗値で割った値とほぼ等しく、かつ前記サイリスタにオフ指令が与えられている時に、前記サイリスタの誤点弧と判定することを特徴とする請求項 1 記載の電力変換装置

【請求項 4】 フィルタリアクトルとフィルタコンデンサとによって構成された直流入力フィルタ回路を備えた電力変換装置において、

前記フィルタコンデンサに並列に接続されるサイリスタと抵抗との直列回路と、

前記フィルタリアクトルに電流を流す配線と前記サイリスタに電流を流す配線とにまたがり、それらの配線に流れる電流を同時に検出する変流器と、

前記フィルタコンデンサの両端電圧を検出する電圧検出器と、

前記サイリスタのオン／オフ制御信号の状態、前記変流器の検出信号及び前記電圧検出器の検出信号に基づき前記サイリスタの動作状態を判定するサイリスタ動作判定手段とを備えて成る電力変換装置。

【請求項 5】 前記サイリスタ動作判定手段が、前記変流器が前記フィルタリアクトルの通常時の向きと逆向きの電流を検出し、かつ前記サイリスタにオフ指令が与えられている時に、前記サイリスタの誤点弧と判定することを特徴とする請求項 1 記載の電力変換装置。

【請求項 6】 前記サイリスタ動作判定手段が、前記変流器が前記フィルタリアクトルの通常時の向きと逆向きの電流を検出し、前記電流値が前記電圧検出器の検出する前記フィルタコンデンサの電圧値を前記抵抗の抵抗値

で割った値とほぼ等しく、かつ前記サイリスタにオフ指令が与えられている時に、前記サイリスタの誤点弧と判定することを特徴とする請求項 4 記載の電力変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電力変換回路にインバータを有し、その直流入力回路に直流フィルタ回路を備えた電力変換装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に電気車制御装置の主回路構成のように、直流架線から直流電力を取り込み、これを所定電圧の直流に変換し、整流してインバータのような電力変換回路に入力し、そこで直流-交流変換して負荷である電動機を駆動するのに用いる電力変換装置は、図 3 に示すような構成である。この従来の電力変換装置は、直流架線 1 の電力をパンタグラフ 2 によって取り込み、これを遮断器 3 を介してフィルタリアクトル 4 とフィルタコンデンサ 5 とで構成される直流入力フィルタ回路 6 に入力し、ここでサージ電圧を除去するなどの整流を行い、インバータのような電力変換回路 7 に直流電力として供給する。

【0003】この直流入力フィルタ回路 6 のフィルタリアクトル 4 に直列に、GTO サイリスタ 9 と抵抗 10 との並列回路が挿入され、またフィルタコンデンサ 5 に並列に、サイリスタ 11 と抵抗 12 との直列回路が挿入されている。この GTO サイリスタ 9 は電流供給開始時にはオフにして突入電流を抵抗 10 に通して制限をかけながらフィルタコンデンサ 5 を充電し、フィルタコンデンサ 5 の充電が完了すればオンにして直流電力をこの GTO サイリスタ 9 を通して電力変換回路 7 に供給する働きをする。またサイリスタ 11 はフィルタコンデンサ 5 の両端電圧、すなわち直流電圧が過電圧になった時にオンにして抵抗 12 に電流を流し、過電圧を防止する働きをする。

【0004】制御ユニット 13 はフィルタリアクトル 4 を通じて流れる電流を検出する変流器 14、サイリスタ 11 の両端電圧を検出する直流電圧検出器 15、直流入力フィルタ回路 6 の出力電圧を検出する直流電圧検出器 (DCPT) 16 及びフィルタコンデンサ 5 に流れる電流を検出する変流器 17 それぞれからの電流、電圧検出信号を取込み、これらに基づいてサイリスタ 9、11 のターンオン／オフ制御を行って一定の電圧の直流を電力変換回路 7 に供給できる制御をなし、同時に電力変換回路 7 のゲートスイッチング制御を行い、電力変換回路 7 からの交流出力を制御する。これに加えて、制御ユニット 13 は直流電圧検出器 15 によってサイリスタ 11 の誤点弧を検出し、異常発生時には遮断器 3 を動作させる働きもなす。

【0005】また従来、図 4 に示す構成の電力変換装置も知られている。この従来の電力変換装置は図 3 に示し

たものとはほぼ同様の構成であるが、サイリスタ 11 の誤点弧を検出するために図 3 に示した従来例で用いられている直流電圧検出器 15 に代えて、サイリスタ 11 と抵抗 12 との直列回路に直流電流を検出するための変流器 18 を設け、この検出信号を制御ユニット 13 に出力してサイリスタ 11 の誤点弧を判定するようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところがこのような従来の電力変換装置では、図 3 に示したものであっても図 4 に示したものであっても、サイリスタ 11 の誤点弧を検出するために電力変換回路 7 の制御に直接必要ではない直流電圧検出器 15 あるいは変流器 18 を必要とし、部品点数が多くなる問題点があった。

【0007】本発明はこのような従来の問題点に鑑みてなされたもので、サイリスタの誤点弧検出をそれ用の特別な電圧検出器あるいは変流器を用いることなく、配線パターンの若干の変更によって直流入力フィルタ回路に通常必ず用いられる変流器を援用し、その変流器の検出する電流値に対する論理処理によって判断できるようにして部品点数の削減を図る電力変換装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、フィルタリアクトルとフィルタコンデンサとによって構成された直流入力フィルタ回路を備えた電力変換装置において、フィルタコンデンサに並列に接続されるサイリスタと抵抗との直列回路と、フィルタコンデンサに電流を流す配線とサイリスタに電流を流す配線とにまたがり、それらの配線に流れる電流を同時に検出する変流器と、フィルタコンデンサの両端電圧を検出する電圧検出器と、サイリスタのオン／オフ制御信号の状態、変流器の検出信号及び電圧検出器の検出信号に基づきサイリスタの動作状態を判定するサイリスタ動作判定手段とを備えたものである。

【0009】また請求項 2 の発明は、請求項 1 の電力変換装置において、サイリスタ動作判定手段が、変流器がフィルタコンデンサの通常時の向きと逆向きの電流を検出し、かつサイリスタにオフ指令が与えられている時にサイリスタの誤点弧と判定するようにしたものである。

【0010】この請求項 1 及び請求項 2 の発明の電力変換装置では、従来から備えられているフィルタコンデンサに流れる電流を検出する変流器によって、フィルタコンデンサに流れる電流と同時にサイリスタに流れる電流を合わせて検出してサイリスタ動作判定手段に与え、サイリスタ動作判定手段は、上記変流器がフィルタコンデンサの通常時の向きと逆向きの電流を検出し、かつサイリスタにオフ指令が与えられている時にサイリスタの誤点弧と判定する。

【0011】これによって、配線パターンの若干の変更によって、従来はフィルタコンデンサ用の変流器とは別

にサイリスタの電流検出のために用意していた変流器やサイリスタの両端電圧を検出する直流電圧検出器を不要にして部品点数を削減する。

【0012】請求項 3 の発明は、請求項 1 の電力変換装置において、サイリスタ動作判定手段によって、変流器がフィルタコンデンサの通常時の向きと逆向きの電流を検出し、その電流値が電圧検出器の検出するフィルタコンデンサの電圧値をサイリスタに直列に接続されている抵抗の抵抗値で割った値にほぼ等しく、かつサイリスタにオフ指令が与えられている時にサイリスタの誤点弧と判定するようにしたものである。

【0013】この請求項 1 及び請求項 3 の発明の電力変換装置では、従来から備えられているフィルタコンデンサに流れる電流を検出する変流器によって、フィルタコンデンサに流れる電流と同時にサイリスタに流れる電流を合わせて検出してサイリスタ動作判定手段に与え、サイリスタ動作判定手段は、上記変流器がフィルタコンデンサの通常時の向きと逆向きの電流を検出し、その電流値が電圧検出器の検出するフィルタコンデンサの電圧値をサイリスタに直列に接続されている抵抗の抵抗値で割った値にほぼ等しく、かつサイリスタにオフ指令が与えられている時にサイリスタの誤点弧と判定する。

【0014】これによって請求項 1 及び請求項 2 の発明と同様に、配線パターンの若干の変更によって、従来はフィルタコンデンサ用の変流器とは別にサイリスタの電流検出のために用意していた変流器やサイリスタの両端電圧を検出する直流電圧検出器を不要にして部品点数を削減し、その上、サイリスタの誤点弧の判定をより正確に行う。

【0015】請求項 4 の発明は、フィルタリアクトルとフィルタコンデンサとによって構成された直流入力フィルタ回路を備えた電力変換装置において、フィルタコンデンサに並列に接続されるサイリスタと抵抗との直列回路と、フィルタリアクトルに電流を流す配線とサイリスタに電流を流す配線とにまたがり、それらの配線に流れる電流を同時に検出する変流器と、フィルタコンデンサの両端電圧を検出する電圧検出器と、サイリスタのオン／オフ制御信号の状態、変流器の検出信号及び電圧検出器の検出信号に基づきサイリスタの動作状態を判定するサイリスタ動作判定手段とを備えたものである。

【0016】また請求項 5 の発明は、請求項 4 の電力変換装置において、サイリスタ動作判定手段が、変流器がフィルタリアクトルの通常時の向きと逆向きの電流を検出し、かつサイリスタにオフ指令が与えられている時にサイリスタの誤点弧と判定するようにしたものである。

【0017】この請求項 4 及び請求項 5 の発明の電力変換装置では、従来から備えられているフィルタリアクトルに流れる電流を検出する変流器によって、フィルタリアクトルに流れる電流と同時にサイリスタに流れる電流を合わせて検出してサイリスタ動作判定手段に与え、サ

イリスタ動作判定手段は、上記変流器がフィルタリアクトルの通常時の向きと逆向きの電流を検出し、かつサイリスタにオフ指令が与えられている時にサイリスタの誤点弧と判定する。

【0018】これによって、配線パターンの若干の変更によって、従来はフィルタリアクトル用の変流器とは別にサイリスタの電流検出のために用意していた変流器やサイリスタの両端電圧を検出する直流電圧検出器を不要にして部品点数を削減する。

【0019】請求項6の発明は、請求項4の電力変換装置において、サイリスタ動作判定手段が、変流器がフィルタリアクトルの通常時の向きと逆向きの電流を検出し、その電流値が電圧検出器の検出するフィルタコンデンサの電圧値をサイリスタに直列に接続されている抵抗の抵抗値で割った値にほぼ等しく、かつサイリスタにオフ指令が与えられている時にサイリスタの誤点弧と判定するようにしたものである。

【0020】この請求項4及び請求項6の発明の電力変換装置では、従来から備えられているフィルタリアクトルに流れる電流を検出する変流器によって、フィルタリアクトルに流れる電流と同時にサイリスタに流れる電流を合わせて検出してサイリスタ動作判定手段に与え、サイリスタ動作判定手段は、上記変流器がフィルタリアクトルの通常時の向きと逆向きの電流を検出し、その電流値が電圧検出器の検出するフィルタコンデンサの電圧値をサイリスタに直列に接続されている抵抗の抵抗値で割った値にほぼ等しく、かつサイリスタにオフ指令が与えられている時にサイリスタの誤点弧と判定する。

【0021】これによって請求項4及び請求項5の発明と同様に、配線パターンを若干の変更によって、従来はフィルタリアクトル用の変流器とは別にサイリスタの電流検出のために用意していた変流器やサイリスタの両端電圧を検出する直流電圧検出器を不要にして部品点数を削減し、その上、サイリスタの誤点弧の判定をより正確に行う。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて詳説する。図1は本発明の第1の実施の形態を示している。この実施の形態において図3に示した従来例と共通する部分については同一の符号を付すことによってその詳しい説明を省略する。この実施の形態の特徴は、サイリスタ11とこれに直列に接続されている抵抗12との間の配線20を、直流入力フィルタ回路6のフィルタコンデンサ5の配線21に近づけたパターンにし、従来はもっぱらフィルタコンデンサ5の電流検出を行っていた変流器17によってこれらの配線20、21に流れる電流を同時に検出する回路構成とした点である。

【0023】また制御ユニット22は、フィルタリアクトル4の電流を検出する変流器14、直流入力フィルタ

回路6の出力電圧を検出する直流電圧検出器(DCPT)16及び変流器17それぞれからの電流、電圧検出信号を取込み、これらに基づいてGTOサイリスタ9及びサイリスタ11のオン/オフ制御を行い、一定電圧の直流を電力変換回路7に供給し、同時に電力変換回路7のゲートスイッチング制御を行い、電力変換回路7からの交流出力を制御する。

【0024】この制御ユニット22が実行するサイリスタ11の誤点弧の判定処理は次のように設定されている。サイリスタ11が誤点弧した場合、変流器17が検出する電流は、電力変換回路7が過電流となった場合とは逆向きに流れる。またその電流値はフィルタコンデンサ5の電圧を抵抗12の抵抗値で割った値となる。また誤点弧の際には、サイリスタ11に制御ユニット22から点弧信号は出力されていないはずである。そこで、制御ユニット22はこれらの条件からサイリスタ11の誤点弧を判断し、遮断器4を動作させる設定にする。

【0025】つまり、いま変流器17が検出する電流を I_{ct} とし、電力変換回路7のアーム短絡判定基準電流を I_{oc} 、直流電圧検出器(DCPT)16が検出するフィルタコンデンサ両端電圧 V_c 、抵抗12の抵抗値 R とする時、

- 1) 検出電流 $I_{ct} > I_{oc}$ ならば：電力変換回路7のアーム短絡と判定して遮断器4を作動させる。
- 2) 検出電流 $I_{ct} < 0A$ 、 $|I_{ct}| = V_c / R$ 、かつ点弧信号なしならば：サイリスタ11の誤点弧と判定して遮断器4を作動させる。

【0026】という判定を行うのである。

【0027】これによって、従来のようにサイリスタ11の誤点弧検出のために別途にサイリスタ電流を検出するための変流器やサイリスタの両端電圧を検出する直流電圧検出器を設けずとも、配線パターンを若干の変更と制御ユニット内の論理演算式のソフトウェア的な変更によってサイリスタ11の誤点弧を確実に検出することができるように、部品点数の削減によるサイズの小型化とコストダウンが図れることになる。

【0028】なお、この実施の形態において、サイリスタの誤点弧の判定の厳密さが要求されない場合には上記の2)の判別条件のうち、 $|I_{ct}| = V_c / R$ の条件は判定せず、変流器17が検出する電流方向がフィルタコンデンサ5に通常流れる電流の方向と逆向きであり、サイリスタ11に点弧信号が与えられていないことを条件にして誤点弧判定をするようにしてもよい。

【0029】次に、本発明の第2の実施の形態を図2に基づいて説明する。図2は本発明の第2の実施の形態を示している。この実施の形態において図4に示した従来例と共通する部分については同一の符号を付すことによってその詳しい説明を省略する。この実施の形態の特徴は、サイリスタ11とこれに直列に接続されている抵抗12との間の配線20を、直流入力フィルタ回路6のフ

フィルタリアクトル 4 の配線 23 に近づけたパターンにし、従来はもっぱらフィルタリアクトル 4 の電流検出を行っていた変流器 14 によってこれらの配線 20, 23 に流れる電流を同時に検出する回路構成とした点である。

【0030】また制御ユニット 24 は、上記変流器 14、直流入力フィルタ回路 6 の出力電圧を検出する直流電圧検出器 (DCPT) 16 及びフィルタコンデンサ 5 の電流を検出する変流器 17 それぞれからの電流、電圧検出信号を取込み、これらに基づいて GTO サイリスタ 9、サイリスタ 11 のオン/オフ制御を行って一定電圧の直流を電力変換回路 7 に供給し、同時に電力変換回路 7 のゲートスイッチング制御を行い、電力変換回路 7 からの交流出力を制御する。

【0031】この制御ユニット 24 が実行するサイリスタ 11 の誤点弧の判定処理は次のように設定されている。サイリスタ 11 が誤点弧した場合、変流器 14 が検出する電流は、電力変換回路 7 が過電流となった場合とは逆向きに流れる。またその電流値はフィルタコンデンサ 5 の電圧を抵抗 12 の抵抗値で割った値となる。また誤点弧の際には、サイリスタ 11 に制御ユニット 24 から点弧信号は出力されていないはずである。そこで、制御ユニット 24 はこれらの条件からサイリスタ 11 の誤点弧を判断し、遮断器 4 を動作させる設定にする。

【0032】つまり、いま変流器 14 が検出する電流 $I_{ct'}$ とし、直流電圧検出器 (DCPT) 16 が検出するフィルタコンデンサ両端電圧 V_c 、抵抗 12 の抵抗値 R とする時、

3) 検出電流 $I_{ct'} < 0A$ 、 $|I_{ct'}| = V_c / R$ 、かつ点弧信号なしならば：サイリスタ誤点弧と判定して遮断器 4 を動作させる。

【0033】という判定を行うのである。

【0034】これによって、従来のようにサイリスタ 11 の誤点弧検出のために別途にサイリスタ電流を検出するための変流器やサイリスタの両端電圧を検出する直流電圧検出器を設けずとも、配線パターン of の若干の変更と制御ユニット内の論理演算式のソフトウェア的な変更によってサイリスタ 11 の誤点弧を確実に検出することができるように、部品点数の削減によるサイズの小型化とコストダウンが図れることになる。

【0035】なお、この第 2 の実施の形態においても、サイリスタ 11 の誤点弧の判定の厳密さが要求されない場合には上記の 3) の判別条件のうち、 $|I_{ct'}| = V_c / R$ の条件は判定せず、変流器 14 が検出する電流方向がフィルタリアクトル 4 に通常流れる電流の方向と逆向きであり、サイリスタ 11 に点弧信号が与えられていないことを条件にして誤点弧判定をするようにしてもよい。

【0036】

【発明の効果】以上のように請求項 1 及び請求項 2 によ

れば、従来から備えられているフィルタコンデンサに流れる電流を検出する変流器によって、フィルタコンデンサに流れる電流と同時にサイリスタに流れる電流を合わせて検出してサイリスタ動作判定手段に与え、サイリスタ動作判定手段は、変流器がフィルタコンデンサの通常時の向きと逆向きの電流を検出し、かつサイリスタにオフ指令が与えられている時にサイリスタの誤点弧と判定するようにしたので、配線パターン of の若干の変更によって、従来はフィルタコンデンサ用の変流器とは別にサイリスタの電流検出のために用意していた変流器やサイリスタの両端電圧を検出するために用意していた直流電圧検出器を不要とすることができ、部品点数を削減することができる。

【0037】また請求項 1 及び請求項 3 の発明によれば、従来から備えられているフィルタコンデンサに流れる電流を検出する変流器によって、フィルタコンデンサに流れる電流と同時にサイリスタに流れる電流を合わせて検出してサイリスタ動作判定手段に与え、サイリスタ動作判定手段は、変流器がフィルタコンデンサの通常時の向きと逆向きの電流を検出し、その電流値が電圧検出器の検出するフィルタコンデンサの電圧値をサイリスタに直列に接続されている抵抗の抵抗値で割った値にほぼ等しく、かつサイリスタにオフ指令が与えられている時にサイリスタの誤点弧と判定するようにしたので、請求項 1 及び請求項 2 の発明の効果に加えて、サイリスタの誤点弧の判定をより正確に行うことができる。

【0038】請求項 4 及び請求項 5 によれば、従来から備えられているフィルタリアクトルに流れる電流を検出する変流器によって、フィルタリアクトルに流れる電流と同時にサイリスタに流れる電流を合わせて検出してサイリスタ動作判定手段に与え、サイリスタ動作判定手段は、変流器がフィルタリアクトルの通常時の向きと逆向きの電流を検出し、かつサイリスタにオフ指令が与えられている時にサイリスタの誤点弧と判定するようにしたので、配線パターン of の若干の変更によって、従来はフィルタリアクトル用の変流器とは別にサイリスタの電流検出のために用意していた変流器やサイリスタの両端電圧を検出するために用意していた直流電圧検出器を不要とすることができ、部品点数を削減することができる。

【0039】また請求項 4 及び請求項 6 の発明によれば、従来から備えられているフィルタリアクトルに流れる電流を検出する変流器によって、フィルタリアクトルに流れる電流と同時にサイリスタに流れる電流を合わせて検出してサイリスタ動作判定手段に与え、サイリスタ動作判定手段は、変流器がフィルタリアクトルの通常時の向きと逆向きの電流を検出し、その電流値が電圧検出器の検出するフィルタコンデンサの電圧値をサイリスタに直列に接続されている抵抗の抵抗値で割った値にほぼ等しく、かつサイリスタにオフ指令が与えられている時にサイリスタの誤点弧と判定するようにしたので、請求

項4及び請求項5の発明の効果に加えて、サイリスタの誤点弧の判定をより正確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1つの実施の形態の回路ブロック図。

【図2】本発明の他の実施の形態の回路ブロック図。

【図3】従来例の回路ブロック図。

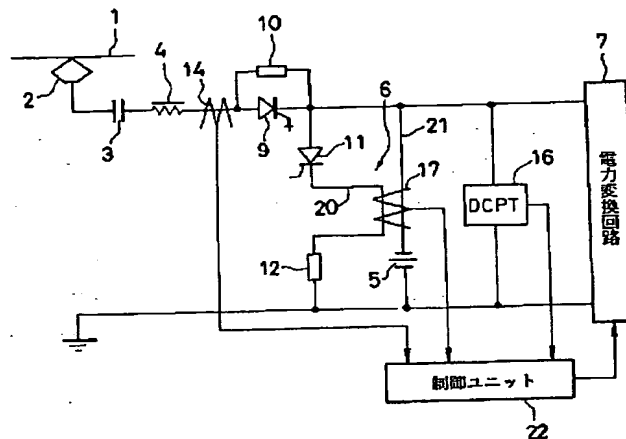
【図4】他の従来例の回路ブロック図。

【符号の説明】

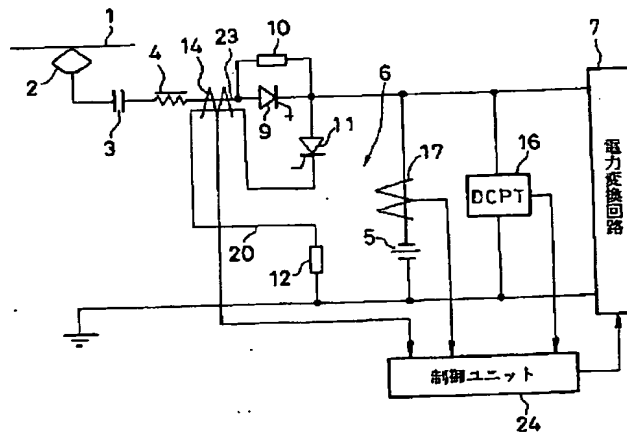
- 1 架線
- 2 パンタグラフ
- 3 遮断器
- 4 フィルタリアクトル
- 5 フィルタコンデンサ
- 6 直流入力フィルタ回路

- 7 電力変換回路
- 9 GTOサイリスタ
- 10 抵抗
- 11 サイリスタ
- 12 抵抗
- 14 変流器
- 16 直流電圧検出器
- 17 変流器
- 20 配線
- 21 配線
- 22 制御ユニット
- 23 配線
- 24 制御ユニット

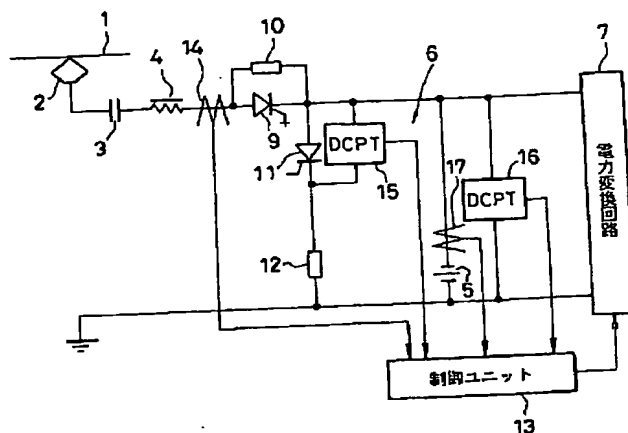
【図1】



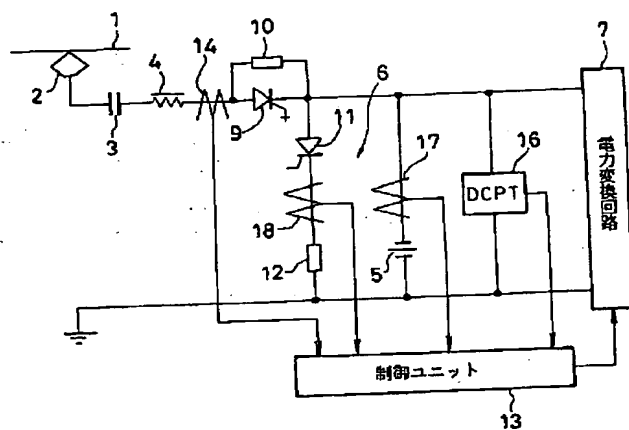
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

H 0 2 M 7/48

識別記号

庁内整理番号

9181-5H

F I

H 0 2 M 7/48

技術表示箇所

M